

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-023452

(43)Date of publication of application : 23.01.1996

(51)Int.Cl.

H04N 1/52

B41J 5/30

G06T 1/00

G06T 5/00

H04N 1/60

(21)Application number : 06-156143

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 07.07.1994

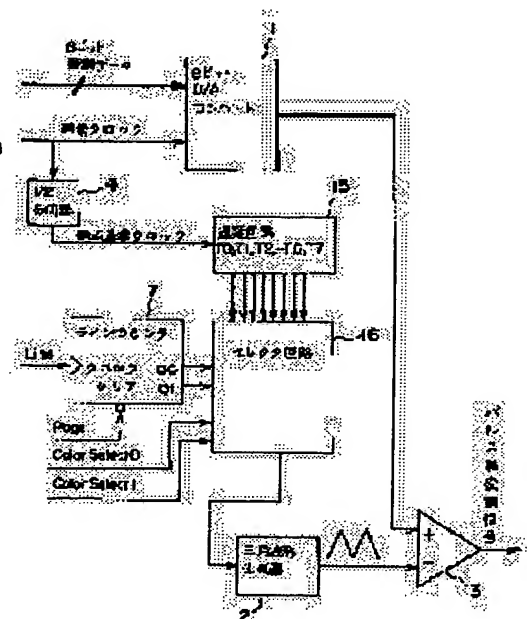
(72)Inventor : ISHII AKIRA

## (54) MULTI-COLOR IMAGE FORMING DEVICE AND ITS METHOD

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce contrast of moire produced through overlap of plural screens when screen rotation is employed to form a color image.

**CONSTITUTION:** A color image signal from a D/A converter 1 and a triangle wave signal from a triangle waveform generator 2 are compared by a comparator 3, from which a pulse width modulation signal being a dot signal is generated. Then a phase of a dot reference clock fed to the triangle waveform generator 2 is shifted for each line and an initial phase of the dot reference clock is made different from each color.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.09.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2815087

[Date of registration] 14.08.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

14.08.2001

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the multi-colored picture image formation equipment which processes two or more color image data, and forms a multi-colored picture image An input means to input the color image data decomposed for every color, and an inputted screen include-angle setting means to set up a screen include angle for said every color, Multi-colored picture image formation equipment which is equipped with a phase contrast grant means to give phase contrast to the initial phase of each of said colors on horizontal-scanning Rhine, and forms a multi-colored picture image based on said screen include-angle setting means and said phase contrast grant means.

[Claim 2] In the multi-colored picture image formation equipment which processes two or more color image data, and forms a multi-colored picture image An input means to input the color image data decomposed for every color, and an inputted screen include-angle setting means to set up a screen include angle for said every color, Multi-colored picture image formation equipment which is equipped with a phase contrast grant means to give phase contrast to the initial phase of each of said colors on horizontal-scanning Rhine for every page, and forms a multi-colored picture image based on said screen include-angle setting means and said phase contrast grant means.

[Claim 3] In the multi-colored picture image formation equipment which processes two or more color image data, and forms a multi-colored picture image An input means to input the color image data decomposed for every color, and an inputted screen include-angle setting means to set up a screen include angle for said every color, Multi-colored picture image formation equipment which is equipped with a phase contrast grant means which forms a multi-colored picture image to give phase contrast to the initial phase of each of said colors on horizontal-scanning Rhine for every image unit, and forms a multi-colored picture image based on said screen include-angle setting means and said phase contrast grant means.

[Claim 4] The multi-colored picture image formation approach which forms a multi-colored picture image based on said screen include angle and said phase contrast after setting up a screen include angle to the color image data inputted by decomposing for every color in the multi-colored picture image formation equipment which processes two or more color image data, and forms a multi-colored picture image, respectively and giving phase contrast to the initial phase of each of said colors on horizontal-scanning Rhine.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention reduces the moire generated when the screen include angle which is different in each color especially is given about multi-colored picture image formation equipments, such as an electrophotography type color printer / copying machine which piles up two or more colors and forms a color picture, and relates to the multi-colored picture image formation equipment which can offer the color picture of high quality.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, in an electro-photographic printer/copying machine, in order to reproduce halftone, halftone dot printing is used, and multi-gradation concentration is reproduced equivalent by changing the area of a halftone dot. In order to perform this halftone dot printing, the screen generally generated electronically is used. Moreover, in the electrophotography type color printer / copying machine which piles up two or more colors and forms a color picture, although a screen is set up for every color, in order to make it the halftone dot image of each color not lap at this time, the screen include angle is changed for every color. That is, screen rotation is applied.

[0003] The conventional technique in the case of applying screen rotation with an electrophotography type color printer / copying machine is shown in drawing 7.

[0004] In the example shown in drawing 7, 8-bit digital image data is changed into an analog signal by D/A converter 1 for every pixel clock, this analog signal is compared with the triangular waveform signal of the predetermined period from the triangular waveform generator 2 by the comparator 3, and the Pulse-Density-Modulation signal which has the width of face according to the level of an analog signal is generated. This Pulse-Density-Modulation signal turns into a halftone dot signal for generating a halftone dot.

[0005] In the example shown in drawing 7, dividing of the pixel clock (refer to drawing 8 (a)) is carried out with 1/2 counting-down circuit 4, and a halftone dot reference clock (refer to this drawing (b)) twice the period of a pixel clock is generated. The by [ 1/4 periods ] time amount of a halftone dot reference clock is shifted for this halftone dot reference clock in a delay circuit 5, and they are the clock T0 of four phases, T1, T2, and T3. It makes.

[0006] In a line counter 7, after a page signal becomes effective, the count of the Rhine signal is begun, and it is an output Q1 and Q0. It is made to change cyclically for every line count in order of [0, 0], [0, 1], [1, 0], and [1, 1]. The output Q1 of this line counter 7, and Q0 Signal Color which identifies a chrominance signal Select 1 Color Select It responds to 0 and a selector circuit 6 is the clock T0 of four phases, T1 and T2, and T3. One is chosen from inside and it sends to the triangular wave generation machine 2. The phase of a triangular wave is shifted for every scan by this, and the screen angle of 63.5 degrees, -63.5 degrees, and \*\*45 degrees as shown in drawing 8 and drawing 9 is made. In the case of 63.5 degrees and -63.5 degrees, the phase of a triangular wave is shifted 90 degrees for every scan, and, in the case of \*\*45 degrees, the phase of a triangular wave is shifted 180 degrees for every scan. It is 90 degrees when not carrying out a phase shift. And like drawing 10 and drawing 11, the combination of a color image with these screen angle is made so that the core of the halftone dot of each color may be in agreement. In drawing 10 (a), the screen angle of -63.5 degrees and drawing 11 R> 1 (a) show the screen angle of \*\*45 degrees, and, as for the screen angle of 63.5 degrees, and drawing 10 (b), drawing 11 (b) shows the screen angle of 90 degrees.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the screen rotation in the conventional technique mentioned above, since the core of the halftone dot of each color is in agreement, the strong moire of the contrast in the period whose halftone dot of the piled-up color corresponds like the example of drawing 12 occurs. The part overwritten as the thick continuous line is moire among drawing. Drawing 12 (a) shows the condition that the screen angle of 63.5 degrees and -63.5 degrees lapped, and drawing 12 (b) shows the condition that the screen angle of \*\*45 more degrees lapped with this. Thus, by the screen rotation of a Prior art, the moire of contrast strong against a main scanning direction and parallel has occurred.

[0008] Since this moire has the frequency component lower than the period of a screen, it becomes easy to perceive it in feeling of \*\*, and it causes degradation of image quality.

[0009] Then, this invention is faced piling up two or more colors using screen rotation, and forming a color picture, and aims at reducing the contrast of the moire produced from the superposition of two or more screens.

[0010] [Means for Solving the Problem] In the multi-colored picture image formation equipment which this invention processes two or more color image data, and forms a multi-colored picture image An input means to input the color image data decomposed for every color, and an inputted screen include-angle setting means to set up a screen include angle for said every color, It has a phase contrast grant means to give phase contrast to the initial phase of each of said colors on horizontal-scanning Rhine, and a multi-colored picture image is formed based on said screen include-angle setting means and said phase contrast grant means.

[0011] [Function] While a screen include angle is set up for every color, the initial phase of the reference signal for setting up a screen include angle is shifted for every scan. The core of the halftone dot for every color coming to separate equally, and the halftone dot image of each color lapping by this, and becoming moire is prevented.

[0012] [Example] Drawing 1 is the block diagram showing the example of the multi-colored picture image formation equipment of this invention. In addition, the same sign is given to the conventional multi-colored picture image formation equipment shown in drawing 7, and a corresponding part.

[0013] In the example shown in drawing 1, 8-bit digital image data is changed into an analog signal by D/A converter 1 for every pixel clock, this analog signal is compared with the triangular waveform signal of the predetermined period from the triangular waveform generator 2 by the comparator 3, and the Pulse-Density-Modulation signal which has the width of face according to the level of an analog signal is generated. This Pulse-Density-Modulation signal turns into a halftone dot signal for generating a halftone dot. Moreover, dividing of the pixel clock (refer to drawing 2 (a)) is carried out with 1/2 counting-down circuit 4, and a halftone dot reference clock (refer to drawing 2 (b)) twice the period of a pixel clock is generated.

[0014] this example — setting — a delay circuit 15 — it is — every [ of one period of a halftone dot reference clock / 8 / 1/ ] — an hour — shifting — the clock T0 of eight phases, T1, T2, and .. T6 and T7 (refer to drawing 2 (c) - (j)) are made.

[0015] In a line counter 7, after a page signal becomes effective, the count of the Rhine signal is begun, and it is an output Q1 and Q0. It is made to change cyclically for every line count in order of [0, 0], [0, 1], [1, 0], and [1, 1]. the output Q1 of this line counter 7, and Q0 Signal Color which identifies a chrominance signal Select 1 and Color Select 0 — responding — a selector circuit 16 — the clock T0 of eight phases, T1, T2, and .. T6 and T7 One is chosen from inside and it sends to the triangular wave generation machine 2.

[0016] When T0 (refer to drawing 3 (a)) is always chosen at the time of a 90-degree halftone dot and it gives the include angle of 63.5 degrees, -63.5 degrees, and \*\*45 degrees Whenever a line counter 7 counts the Rhine signal, they are T1, T7, T5, and T3 (63.5 degrees). The clock is chosen in order of refer to this drawing (b), T7, T1, T3, T5 (refer to this drawing (c) -63.5 degrees), T2, T6, and T2 and T6 (refer to this drawing (d) \*\*45 degrees). The situation when putting two colors of 63.5 degrees and -63.5 degrees on drawing 4 is shown, and the situation when putting three colors of \*\*45 degrees on drawing 5 -63.5 degrees 63.5 degrees is shown.

[0017] Since according to this example shift hours are set up so that the core of the halftone dot for every color may separate equally in case the phase of a triangular wave signal is shifted for every scan, it is lost that a halftone dot is lapped and formed in the same location. Therefore, it is prevented that the moire of

strong contrast arises and it can improve the image quality of an output image.

[0018] Next, the relation between a screen angle and each color is explained.

[0019] Generally, four colors of yellow, a Magenta, cyanogen, and black are used, screen \*\* which is different in each color is assigned in color picture formation equipment, and the full color image is reproduced by piling up the halftone dot image of each color. In this case, the moire in the secondary color and the Miyoshi color which are reproduced by compounding yellow, a Magenta, and cyanogen is conspicuous. Although 18.5 degrees has got used to 63.5 degrees and -63.5 degrees \*\*45 degrees, respectively, it is separated 26.5 degrees to 63.5 degrees and -63.5 degrees, respectively 90 degrees. Then, \*\*45 degrees is assigned to black and 90 degrees, 63.5 degrees, and -63.5 degrees are assigned to yellow, a Magenta, and cyanogen. Thereby, since the screen angle of yellow, a Magenta, and the halftone dot image of cyanogen will cross at a mutual comparatively big include angle, its rate that the halftone dot image of each color laps decreases, and it can prevent the moire in a secondary color and the Miyoshi color.

[0020] Moreover, according to this example, since the lap of a toner is lost in few highlights fields of the amount of toners, with the color copying machine of the multiplex copy method which copies the development on a photo conductor in a form in piles one by one, the effectiveness that a multiplex imprint in severe highlights of image quality evaluation is stabilized is acquired.

[0021] Moreover, also in the color copying machine of the image-on image process of developing a toner image in piles one by one on a photo conductor, since the image after 2 amorous glance does not cover a front image in a highlights field, highlights reappearance of secondary and the Miyoshi color is stabilized.

[0022]

[Effect of the Invention] In this invention, since the shift hours of a halftone dot reference clock are set up so that the core of the halftone dot for every color may not lap, it is lost that a halftone dot is lapped and formed in the same location. Therefore, it is prevented that the moire of strong contrast arises and it can improve the image quality of an output image.

[0023] Moreover, moire of yellow, a Magenta, the secondary color reproduced with cyanogen, and the Miyoshi color can be made into the minimum by setting up the relation between each color and a screen angle proper.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the example of the multi-colored picture image formation equipment of this invention.

[Drawing 2] It is the timing chart which shows relation with the halftone dot reference clock by which the phase shift was carried out to the pixel clock.

[Drawing 3] It is the timing chart which shows the relation between a screen angle and the phase of a halftone dot reference clock.

[Drawing 4] It is the explanatory view showing the dot arrangement in this example at the time of piling up the halftone dot image which has the screen angle of 63.5 degrees and -63.5 degrees.

[Drawing 5] It is the explanatory view showing the dot arrangement in this example at the time of piling up the halftone dot image which has the screen angle of 63.5 degrees, -63.5 degrees, and \*\*45 degrees.

[Drawing 6] It is the explanatory view showing the dot arrangement at the time of choosing each color and the relation of a screen angle so that moire of a secondary color and the Miyoshi color may be made into the minimum.

[Drawing 7] It is the block diagram showing conventional multi-colored picture image formation equipment.

[Drawing 8] It is the timing chart which shows the relation between the pixel clock in the case of the screen angle of 63.5 degrees and -63.5 degrees, and the triangular wave of each Rhine.

[Drawing 9] It is the timing chart which shows the relation between the pixel clock in the case of the screen angle of \*\*45 degrees, and the triangular wave of each Rhine.

[Drawing 10] It is the explanatory view showing dot arrangement in case the screen angles in conventional multi-colored picture image formation equipment are 63.5 degrees and -63.5 degrees.

[Drawing 11] It is the explanatory view showing dot arrangement in case the screen angles in conventional multi-colored picture image formation equipment are \*\*45 degrees and 90 degrees.

[Drawing 12] It is the explanatory view showing the generating condition of the moire in conventional multi-colored picture image formation equipment.

[Description of Notations]

1 [ — 5 1/2 counting-down circuit, 15 / — A delay circuit, 6 / — 4to1 selector, 7 / — A line counter, 16 / — 8to1 selector ] — A D/A converter, 2 — A triangular waveform generation machine, 3 — A comparator, 4

---

[Translation done.]

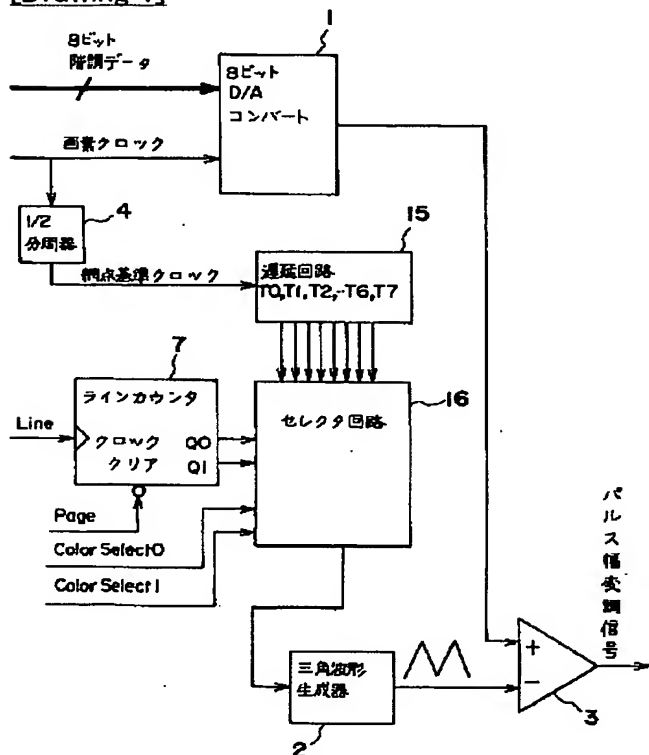
## \* NOTICES \*

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

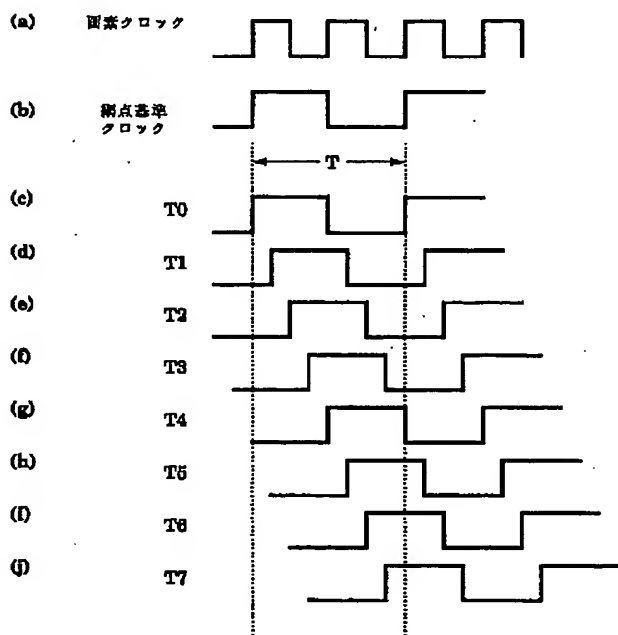
## DRAWINGS

[Drawing 1]

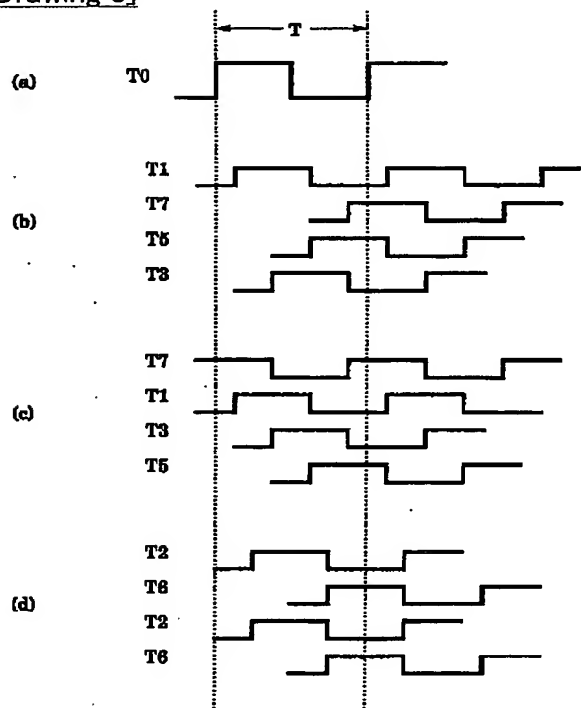


[Drawing 2]

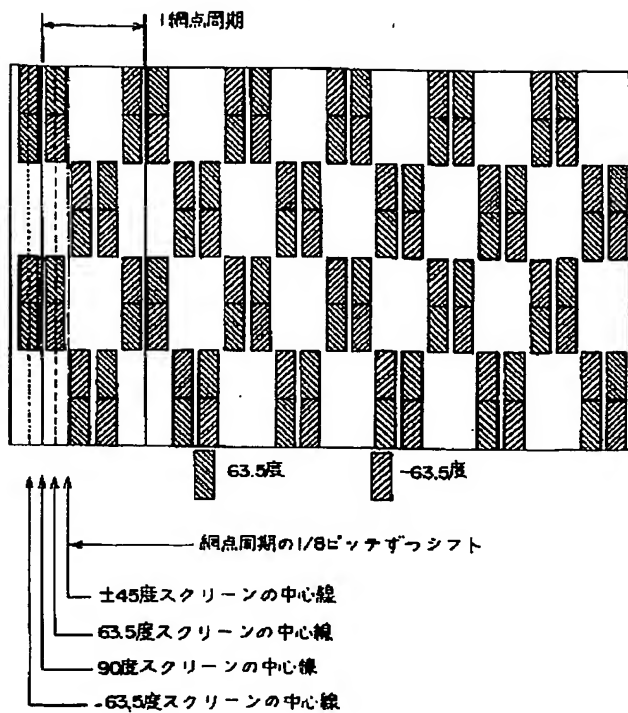




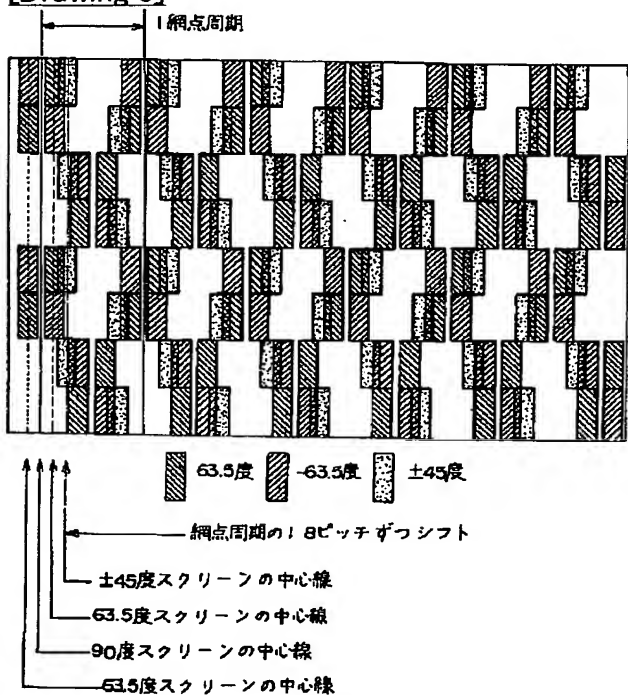
[Drawing 3]



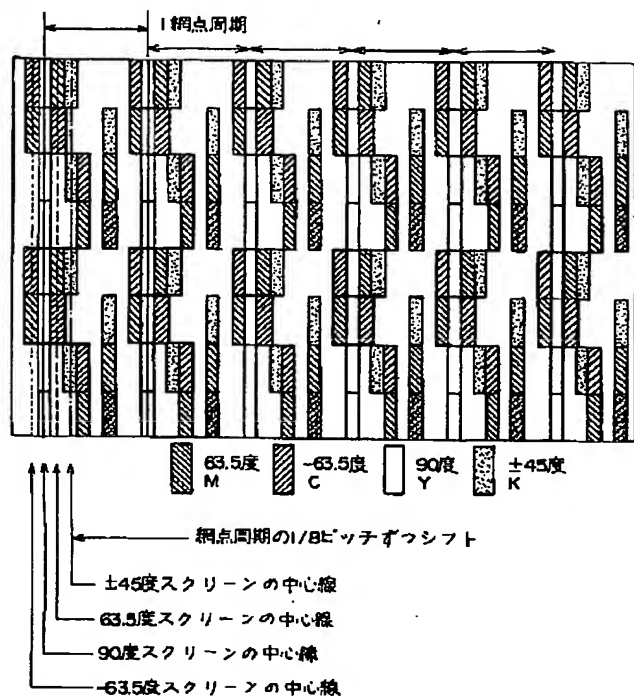
[Drawing 4]



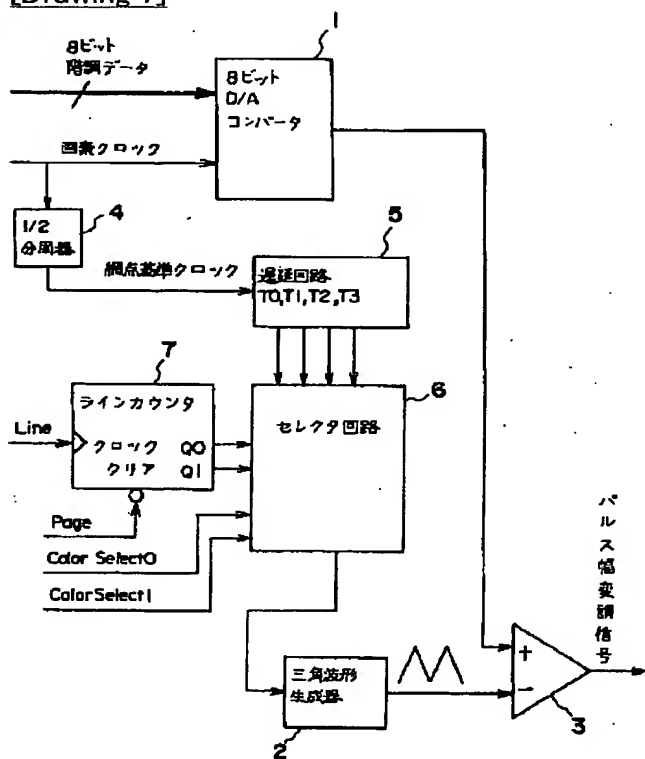
[Drawing 5]



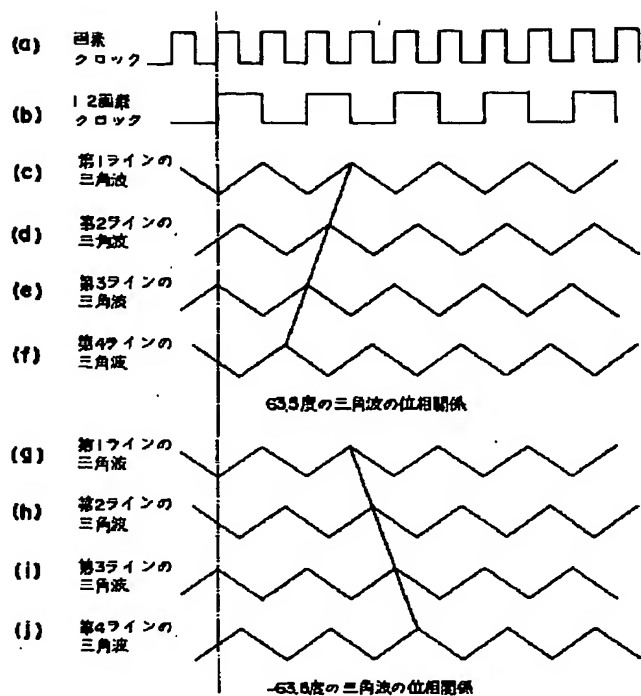
[Drawing 6]



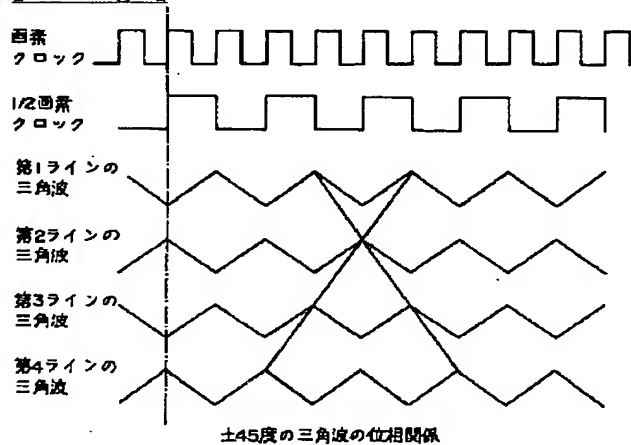
[Drawing 7]



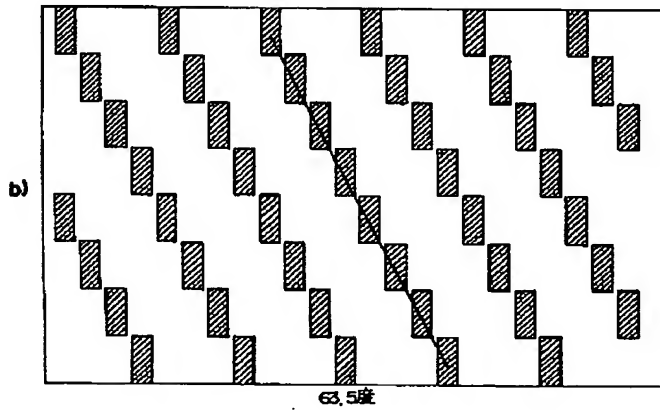
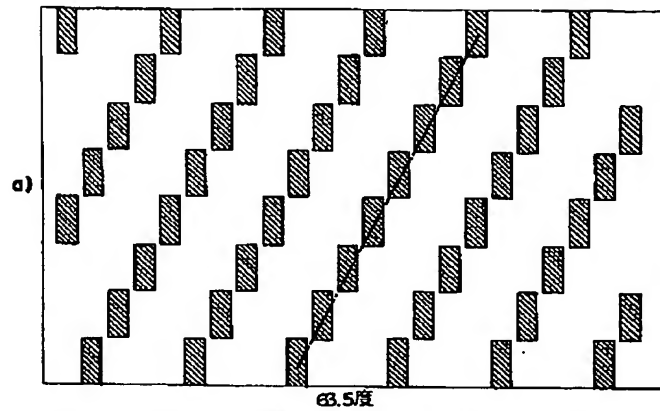
[Drawing 8]



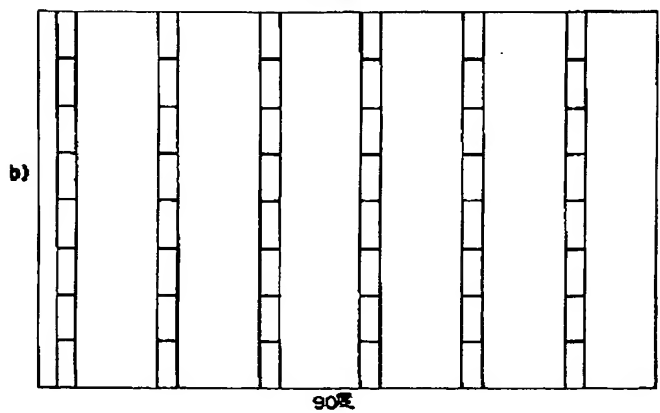
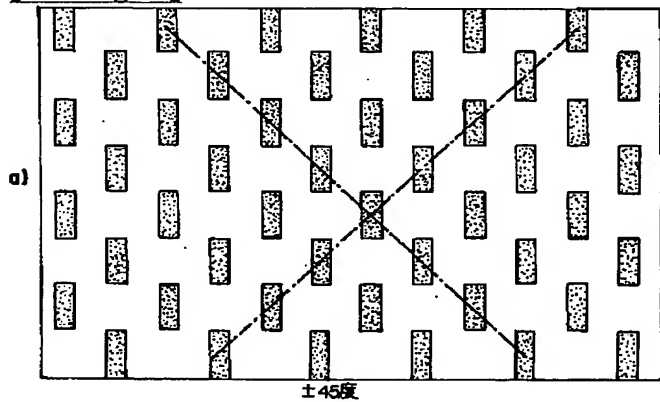
[Drawing 9]



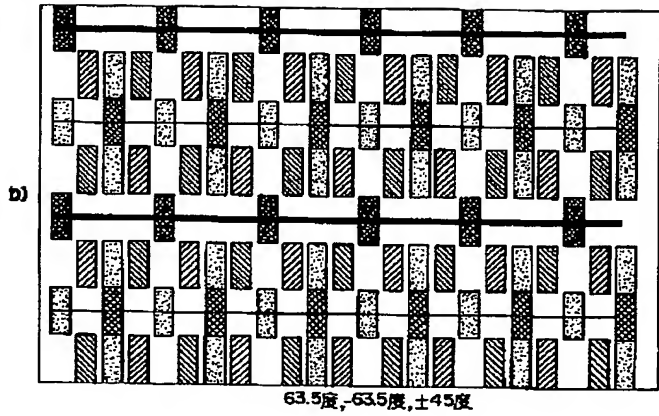
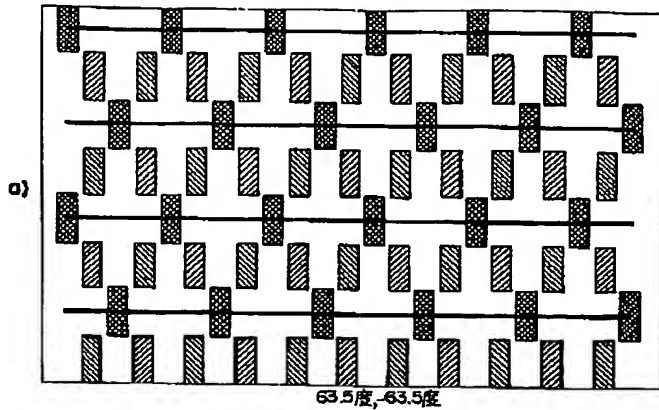
[Drawing 10]



[Drawing 11]



[Drawing 12]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-23452

(43)公開日 平成8年(1996)1月23日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/52				
B 4 1 J 5/30		C		
G 0 6 T 1/00				

H 0 4 N 1/ 46 B

G 0 6 F 15/ 66 3 1 0

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-156143

(22)出願日 平成6年(1994)7月7日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 石井 昭

神奈川県海老名市本郷2274番地富士ゼロ

ックス株式会社内

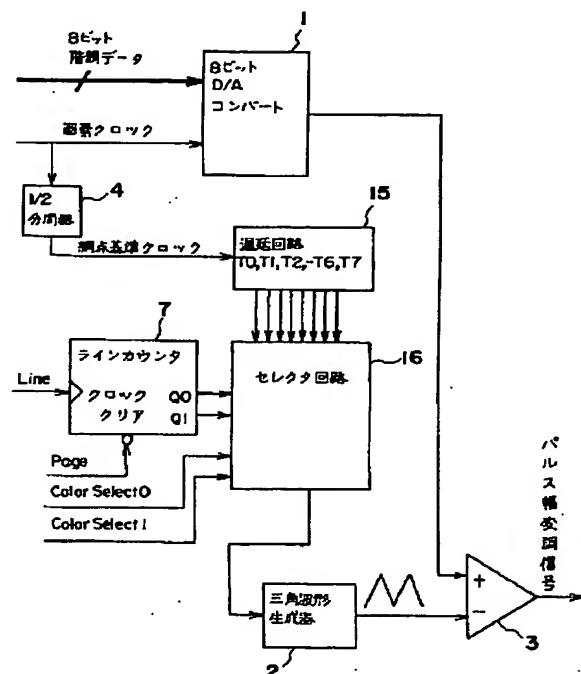
(74)代理人 弁理士 小堀 益

(54)【発明の名称】 多色画像形成装置及び方法

(57)【要約】

【目的】 スクリーンローテーションを使用して複数の色を重ね合わせてカラー画像を形成するに際して、複数のスクリーンの重ね合わせから生じるモアレのコントラストを低減すること。

【構成】 D/Aコンバータ1からの色画像信号と三角波形生成器2からの三角波信号とを比較器3で比較して網点信号となるパルス幅変調信号を生成すると共に、三角波形生成器2に供給される網点基準クロックの位相をライン毎にシフトし、更に、網点基準クロックの初期位相を各色で異ならせる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の色画像データを処理して多色画像を形成する多色画像形成装置において、各色毎に分解された色画像データを入力する入力手段と、入力された前記各色毎にスクリーン角度を設定するスクリーン角度設定手段と、主走査ライン上の前記各色同士の初期位相に位相差を付与する位相差付与手段とを備え、前記スクリーン角度設定手段と前記位相差付与手段とに基づいて多色画像を形成する多色画像形成装置。

【請求項2】 複数の色画像データを処理して多色画像を形成する多色画像形成装置において、各色毎に分解された色画像データを入力する入力手段と、入力された前記各色毎にスクリーン角度を設定するスクリーン角度設定手段と、1面毎に主走査ライン上の前記各色同士の初期位相に位相差を付与する位相差付与手段とを備え、前記スクリーン角度設定手段と前記位相差付与手段とに基づいて多色画像を形成する多色画像形成装置。

【請求項3】 複数の色画像データを処理して多色画像を形成する多色画像形成装置において、各色毎に分解された色画像データを入力する入力手段と、入力された前記各色毎にスクリーン角度を設定するスクリーン角度設定手段と、多色画像を形成する画像単位毎に主走査ライン上の前記各色同士の初期位相に位相差を付与する位相差付与手段とを備え、前記スクリーン角度設定手段と前記位相差付与手段とに基づいて多色画像を形成する多色画像形成装置。

【請求項4】 複数の色画像データを処理して多色画像を形成する多色画像形成装置において、各色毎に分解して入力された色画像データに対しそれぞれスクリーン角度を設定し、かつ主走査ライン上の前記各色同士の初期位相に位相差を付与した後、前記スクリーン角度と前記位相差とに基づいて多色画像を形成する多色画像形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複数の色を重ね合わせてカラー画像を形成する電子写真式カラープリンタ／複写機等の多色画像形成装置に関し、特に、各色に違ったスクリーン角度をもたせた場合に発生するモアレを低減し、高品質のカラー画像を提供することができる多色画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 たとえば、電子写真式プリンタ／複写機においては、中間調を再現するために網点印刷を使用し、網点の面積を変えることにより等価的に多階調濃度を再現している。この網点印刷を行なうために、一般に電子的に生成されるスクリーンが使用される。また、複数の色を重ね合わせてカラー画像を形成する電子写真式カラープリンタ／複写機においては、各色毎にスクリーンが設定されるが、このときに各色の網点画像が重なら

2

ないようにするため、各色毎にスクリーン角度を異ならせている。すなわち、スクリーンローテーションをかけている。

【0003】 電子写真式カラープリンタ／複写機でスクリーンローテーションをかける場合の従来技術を図7に示す。

【0004】 図7に示す例においては、8ビットのデジタル画像データが、画素クロック毎にD/A変換器1によりアナログ信号に変換され、このアナログ信号と三角波発生器2からの所定期期の三角波信号とが比較器3により比較され、アナログ信号のレベルに応じた幅を有するパルス幅変調信号が生成される。このパルス幅変調信号が、網点を生成するための網点信号となる。

【0005】 図7に示す例においては、画素クロック（図8（a）参照）を1/2分周器4で分周して画素クロックの2倍の周期の網点基準クロック（同図（b）参照）を生成する。この網点基準クロックを、遅延回路5で、網点基準クロックの1/4周期ずつ時間をずらして4相のクロック $T_0$ 、 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ を作る。

【0006】 ラインカウンタ7では、ページ信号が有効になってからライン信号のカウンタを始め、出力 $Q_1$ 、 $Q_0$ をラインカウンタ毎に〔0, 0〕, 〔0, 1〕, 〔1, 0〕, 〔1, 1〕の順にサイクリックに変化させる。このラインカウンタ7の出力 $Q_1$ 、 $Q_0$ と色信号を識別する信号Color Select 1, Color Select 0に応じて、セレクト回路6が、4相のクロック $T_0$ 、 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ の中から一つを選択し、三角波生成器2に送る。これにより三角波の位相を1走査毎にシフトさせ、図8、図9に示すような、63.5度、-63.5度、±45度のスクリーン角を作る。63.5度、-63.5度の場合には、1走査毎に三角波の位相を90度シフトさせ、±45度の場合には、1走査毎に三角波の位相を180度シフトさせる。位相シフトをしない場合は90度である。そして、これらスクリーン角を持つ色画像の組み合わせは、図10、図11のように、各色の網点の中心が一致するように作られている。図10（a）は63.5度のスクリーン角、図10（b）は-63.5度のスクリーン角、図11（a）は±45度のスクリーン角、図11（b）は90度のスクリーン角を示す。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 前述した従来技術でのスクリーンローテーションでは、各色の網点の中心が一致することから、図12の例のように、重ね合わせた色の網点が一一致する周期でのコントラストの強いモアレが発生する。図中、太い実線で上書きした部分がモアレである。図12（a）は63.5度と-63.5度のスクリーン角が重なった状態を示し、図12（b）はこれに更に±45度のスクリーン角が重なった状態を示している。このように従来の技術のスクリーンローテーション



では、主走査方向と平行に強いコントラストのモアレが発生している。

【0008】このモアレは、スクリーンの周期よりも低い周波数成分を有しているため、視感的に知覚し易くなり、画質の劣化を招く。

【0009】そこで本発明は、スクリーンローテーションを使用して複数の色を重ね合わせてカラー画像を形成するに際して、複数のスクリーンの重ね合わせから生じるモアレのコントラストを低減しようとすることを目的とする。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数の色画像データを処理して多色画像を形成する多色画像形成装置において、各色毎に分解された色画像データを入力する入力手段と、入力された前記各色毎にスクリーン角度を設定するスクリーン角度設定手段と、主走査ライン上の前記各色同士の初期位相に位相差を付与する位相差付与手段とを備え、前記スクリーン角度設定手段と前記位相差付与手段とに基づいて多色画像を形成する。

#### 【0011】

【作用】各色毎にスクリーン角度が設定されると共に、スクリーン角度を設定するための基準信号の初期位相が、たとえば、1走査毎にシフトされる。これにより、色毎の網点の中心が均等に離れるようになり、各色の網点画像が重なってモアレとなることが防止される。

#### 【0012】

【実施例】図1は、本発明の多色画像形成装置の実施例を示すブロック図である。なお、図7に示す従来の多色画像形成装置と対応する部分には同一符号を付している。

【0013】図1に示す例においては、8ビットのデジタル画像データが、画素クロック毎にD/A変換器1によりアナログ信号に変換され、このアナログ信号と三角波形成発生器2からの所定周期の三角波形成信号とが比較器3により比較され、アナログ信号のレベルに応じた幅を有するパルス幅変調信号が生成される。このパルス幅変調信号が、網点を生成するための網点信号となる。また、画素クロック（図2(a)参照）は、1/2分周器4で分周され、画素クロックの2倍の周期の網点基準クロック（図2(b)参照）が生成される。

【0014】本実施例においては、遅延回路15で、網点基準クロックの1周期の1/8ずつ時間をずらして8相のクロック $T_0, T_1, T_2, \dots, T_6, T_7$ （図2(c)～(j)参照）を作っている。

【0015】ラインカウンタ7では、ページ信号が有効になってからライン信号のカウンタを始め、出力 $Q_1, Q_0$ をラインカウンタ毎に $\{0, 0\}, \{0, 1\},$

$\{1, 0\}, \{1, 1\}$ の順にサイクリックに変化させる。このラインカウンタ7の出力 $Q_1, Q_0$ と色信号を識別する信号Color Select 1, Color

r Select 0に応じて、セレクト回路16が、8相のクロック $T_0, T_1, T_2, \dots, T_6, T_7$ の中から一つを選択し、三角波生成器2に送る。

【0016】90度網点のときは常に $T_0$ （図3(a)参照）を選択し、63.5度、-63.5度、±45度の角度をつける場合は、ラインカウンタ7がライン信号をカウントする毎に、 $T_1, T_7, T_5, T_3$ （63.5度、同図(b)参照）、 $T_7, T_1, T_3, T_5$ （-63.5度、同図(c)参照）、 $T_2, T_6, T_2, T_6$ （±45度、同図(d)参照）の順でクロックを選択していく。図4に63.5度と-63.5度の2色を重ねたときの様子を示し、図5に63.5度、-63.5度±45度の3色を重ねたときの様子を示す。

【0017】本実施例によれば、三角波信号の位相を1走査毎にシフトさせる際、色毎の網点の中心が均等に離れるようにシフト時間を設定しているため、同じ位置に網点が重なって形成されることがなくなる。したがって、強いコントラストのモアレが生じることが防止され、出力画像の画質を改善できる。

20 【0018】次に、スクリーン角と各色の関係について説明する。

【0019】一般に、カラー画像形成装置においては、イエロー、マゼンタ、シアン、黒の4色を使用し、各色に異なったスクリーン各を割り当てて、各色の網点画像を重ね合わせるによりフルカラー画像を再現している。この場合、イエロー、マゼンタ、シアンを合成することにより再現される二次色、三次色でのモアレが目につく。±45度は、63.5度、-63.5度に対してそれぞれ18.5度はなれているが、90度は63.5度、-63.5度に対してそれぞれ26.5度離れている。そこで、±45度を黒に割り当てて、90度、63.5度、-63.5度をイエロー、マゼンタ、シアンに割り当てる。これにより、イエロー、マゼンタ、シアンの網点画像のスクリーン角は、互いに比較的大きな角度で交わることになるので、各色の網点画像が重なる割合が少なくなり、二次色、三次色でのモアレを防止することができる。

【0020】また、本実施例によれば、トナー量の少ないハイライト領域ではトナーの重なりがなくなるので、感光体上の現像を用紙に順次重ねて複写する多重複写方式のカラー複写機では、画質評価のきびしいハイライトでの多重転写が安定する効果が得られる。

【0021】また、感光体上に順次トナー像を重ねて現像するイメージオンイメージプロセスのカラー複写機においても、ハイライト領域で、2色目以降の画像が前の画像にかぶさらないので二次、三次色のハイライト再現が安定する。

#### 【0022】

【発明の効果】本発明においては、色毎の網点の中心が重ならないように網点基準クロックのシフト時間を設定

しているので、同じ位置に網点が重なって形成されることがなくなる。したがって、強いコントラストのモアレが生じることが防止され、出力画像の画質を改善できる。

【0023】また、各色とスクリーン角との関係を適正に設定することにより、イエロー、マゼンタ、シアンで再現する二次色、三次色のモアレを最小限とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の多色画像形成装置の実施例を示すブロック図である。

【図2】 画素クロックと位相シフトされた網点基準クロックとの関係を示すタイミングチャートである。

【図3】 スクリーン角と網点基準クロックの位相との関係を示すタイミングチャートである。

【図4】 63.5度と-63.5度のスクリーン角を有する網点画像を重ねた場合の本実施例におけるドット配置を示す説明図である。

【図5】 63.5度と-63.5度と±45度のスクリーン角を有する網点画像を重ねた場合の本実施例におけるドット配置を示す説明図である。

【図6】 二次色、三次色のモアレを最小限とするように各色とスクリーン角の関係を選択した場合のドット配

置を示す説明図である。

【図7】 従来の多色画像形成装置を示すブロック図である。

【図8】 63.5度と-63.5度のスクリーン角の場合の画素クロックと各ラインの三角波との関係を示すタイミングチャートである。

【図9】 ±45度のスクリーン角の場合の画素クロックと各ラインの三角波との関係を示すタイミングチャートである。

【図10】 従来の多色画像形成装置におけるスクリーン角が63.5度と-63.5度である場合のドット配置を示す説明図である。

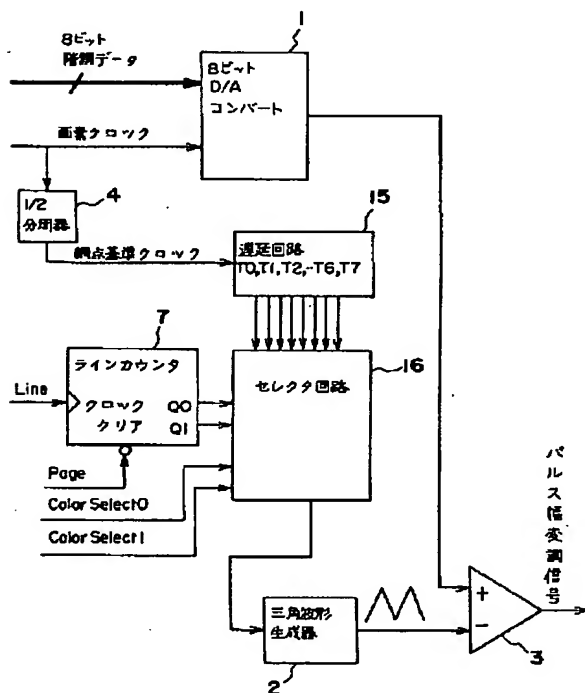
【図11】 従来の多色画像形成装置におけるスクリーン角が±45度と90度である場合のドット配置を示す説明図である。

【図12】 従来の多色画像形成装置におけるモアレの発生状態を示す説明図である。

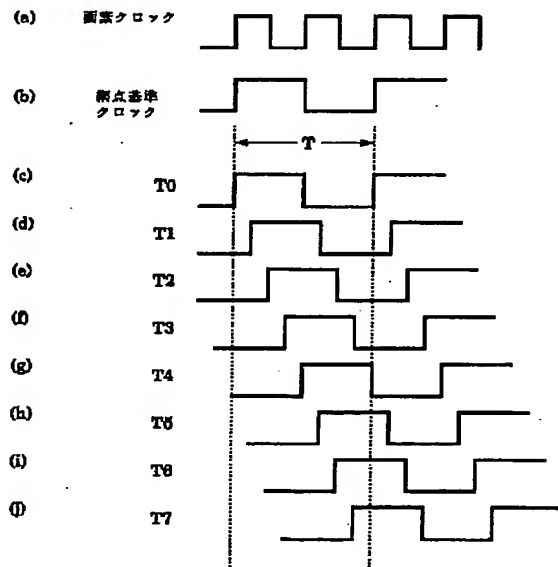
【符号の説明】

1…D/Aコンバータ、2…三角波形成器、3…比較器、4…1/2分周器、5、15…遅延回路、6…4to1セクタ、7…ラインカウンタ、16…8to1セクタ

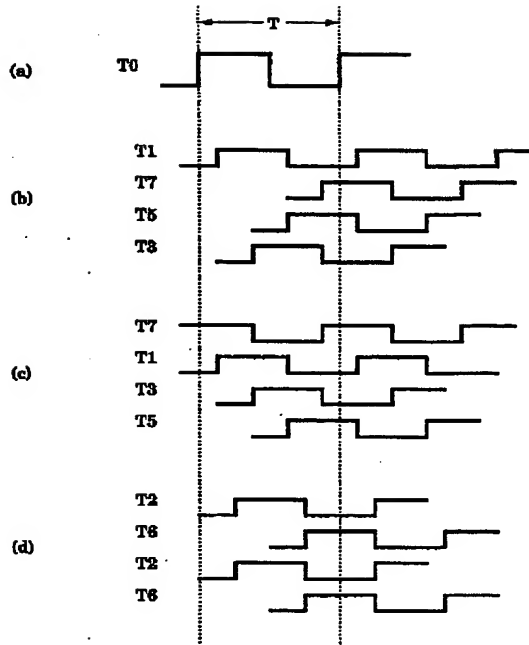
【図1】



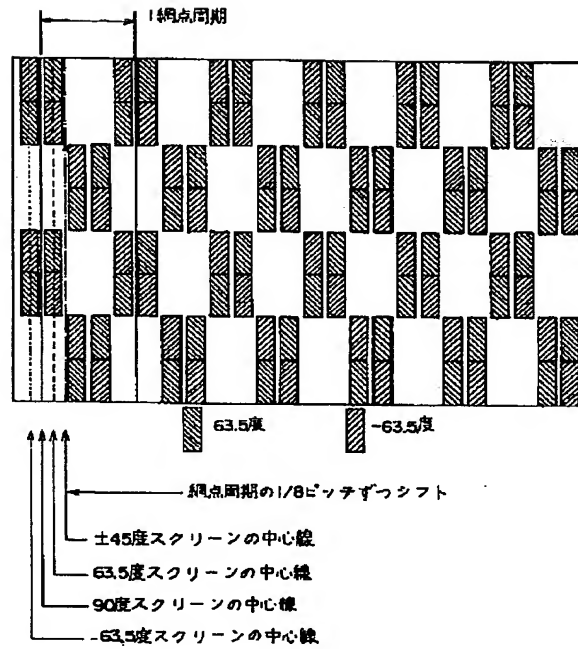
【図2】



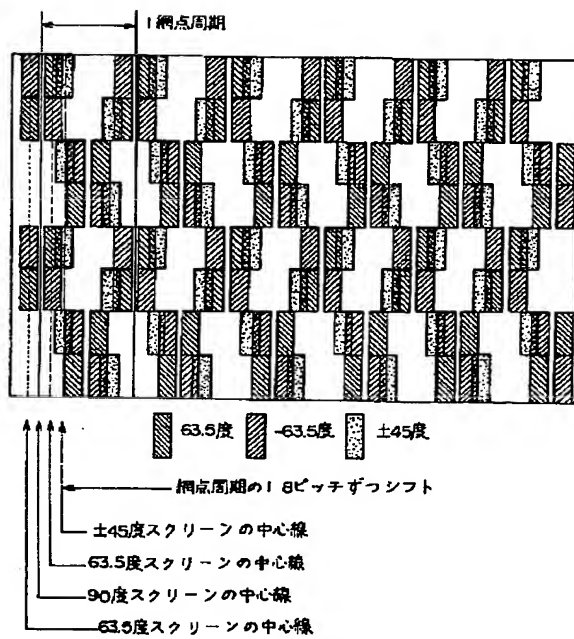
【図3】



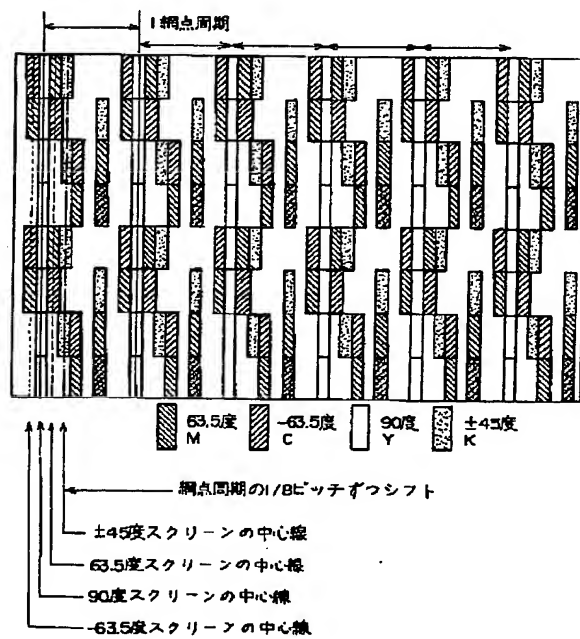
【図4】



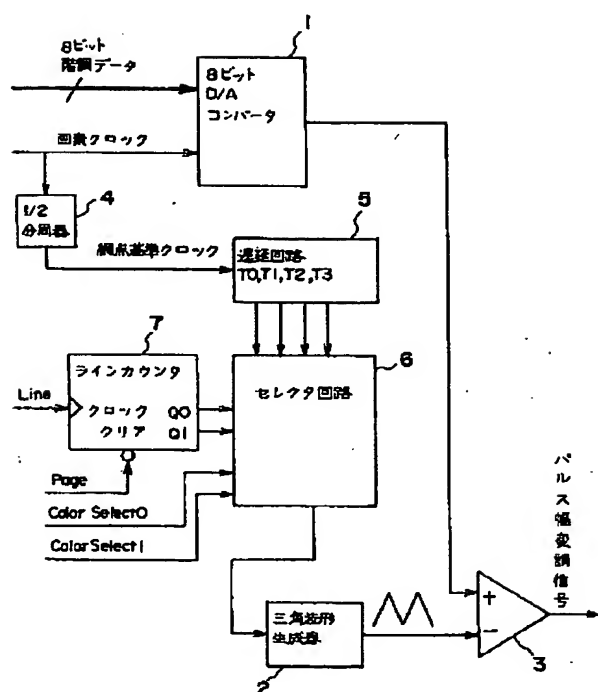
【図5】



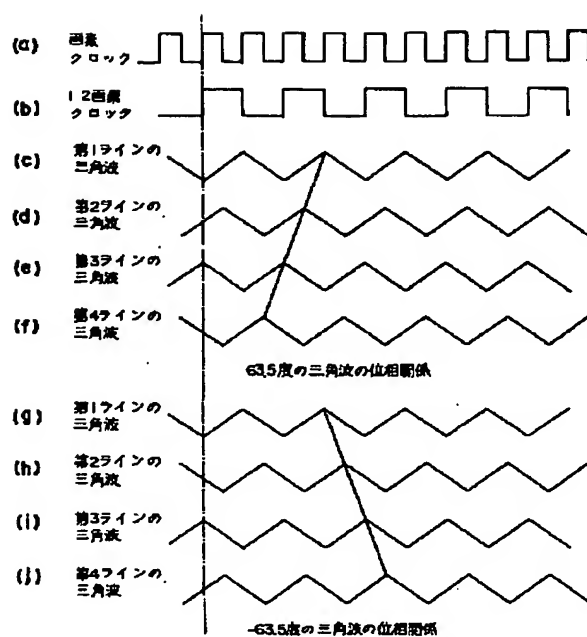
【図6】



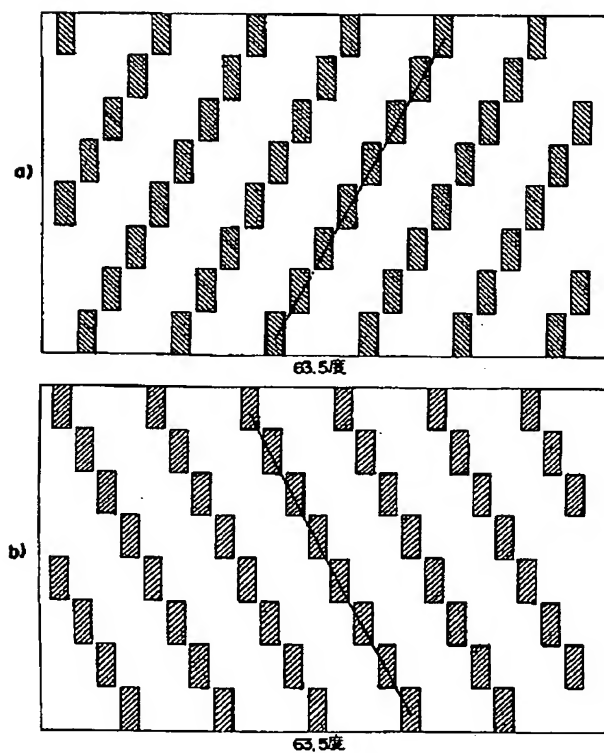
【図7】



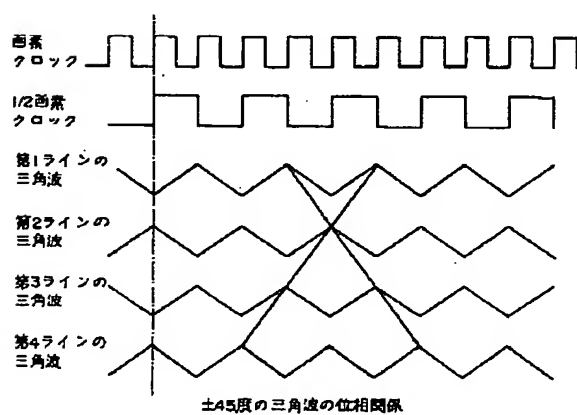
【図8】



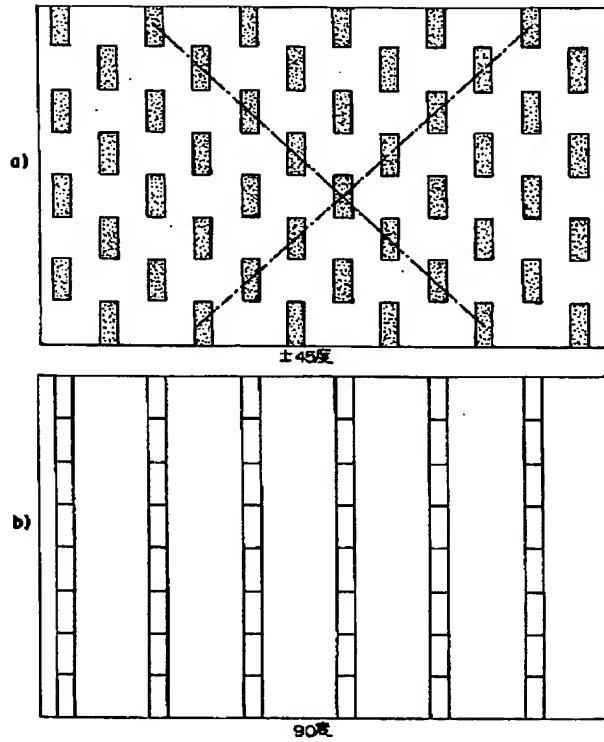
【図10】



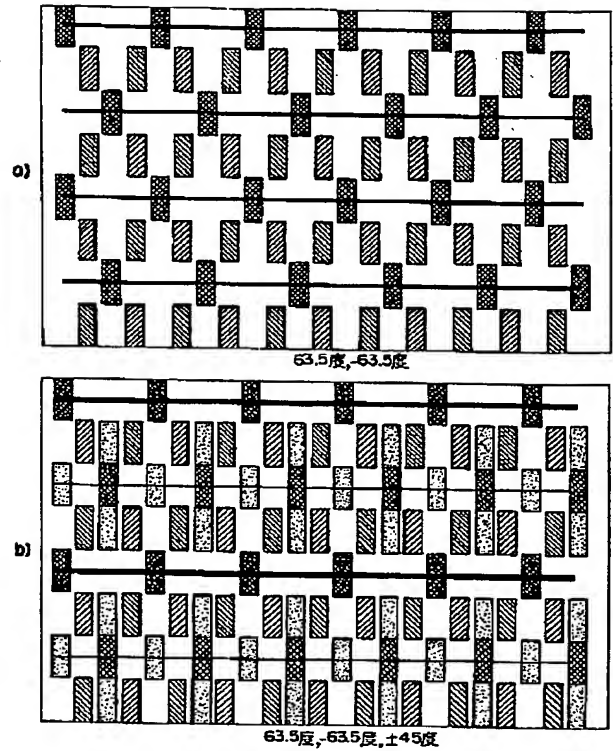
【図9】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G 0 6 T 5/00

H 0 4 N 1/60

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 F 15/68

3 2 0 A

H 0 4 N 1/40

D